Bruns

Wirkung der neuesten englischen Armee-Hohlspitzengeschosse



Tübingen 1899
Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Ueber die Wirkung der neuesten englischen Armeegeschosse

(Hohlspitzengeschosse)

von

Prof. Dr. v. Bruns
Generalarzt à la suite des K. Württ. Sanitätskorps

Mit 20 Abbildungen im Text und 4 Tafeln



TÜBINGEN 1899
H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

Sonderabdruck aus

Beiträge zur klinischen Chirurgie

herausgegeben von

P. Bruns.

Band XXIII.

DRUCK VON H. LAUPP JR IN TÜBINGEN.



Ueber die Wirkung

der neuesten englischen Armeegeschosse

(Hohlspitzengeschosse).

Von

Prof. Dr. v. Bruns.

In dem kaum begonnenen und schon siegreich beendigten Feldzuge im Sudan haben die englischen Gewehre in der Entscheidungsschlacht von Omdurman blutige Arbeit gethan und die in geschlossenen Reihen anstürmenden Derwische zu Tausenden und aber Tausenden niedergestreckt. Die aus den Gewehren geschleuderten Geschosse waren von neuer, bisher nicht verwendeter Art, indem die Spitze des mit einem Nickelmantel gepanzerten Bleigeschosses einen nach vorne mündenden cylindrischen Hohlraum enthält.

Die erste Nachricht über das neueste englische Armeegeschoss brachte eine Korrespondenz der „Times" aus Woolwich vom 28. Juni 1898 unter der Ueberschrift „A new service bullet". Der Artikel berichtet folgendes: „Ein neues Armeegeschoss, das soeben vom Kriegsministerium angenommen worden ist, wird zum ersten

Mal bei der Khartum-Expedition in Verwendung kommen. Mehrere Millionen Patronen sind an die aus Egypten vormarschierende Infanterie abgesandt worden. Als Grund für die Abänderung wird geltend gemacht, dass das kleinkalibrige Lee-Metfordgeschoss, obgleich es auf 10mal grössere Entfernung eher tödlich wirkt als die frühere Musketenkugel, doch nicht mit hinreichender Sicherheit stets den getroffenen Feind ausser Gefecht setzt. Der Mantel ist so widerstandsfähig, dass es vorgekommen ist, dass Soldaten weitergekämpft haben, nachdem sie von einem halben Dutzend Lee-Metfordgeschossen durchbohrt waren, während das Geschoss selbst 2 oder 3 Körper hintereinander durchschlagen hat: Der Shock ist zu Gunsten der Durchschlagskraft geopfert worden. Das Dum-Dumgeschoss, das also jetzt hintangesetzt ist, kam in Gebrauch, um den Ansturm fanatischer Horden zu hemmen, da es den Vorteil hat, im Ziele sich breit zu schlagen und aufzuplatzen; aber gegen das englische Kriegsministerium wurde der Vorwurf erhoben, dass die Verwendung des Geschosses gegen die Petersburger Konvention vom Jahre 1868 verstosse. Das neue Armeegeschoss besitzt genau dasselbe Kaliber (7,7 mm) wie das des Lee-Metfordgewehrs, dem es auch in der Länge und dem Gewicht gleich ist, so dass es in allen Ordonnanzgewehren und Maschinengewehren der englischen Armee Verwendung finden kann. Es hat einen Nickelmantel und enthält in der konischen Spitze einen Hohlraum, so dass es beim Auftreffen auf den menschlichen Körper platzt, nach hinten sich zerteilt und stecken bleibt: der Shok ist also gesteigert, die Durchlagskraft vermindert. Man nennt daher das neue Geschoss das „männertötende“, zur Unterscheidung von dem „männerdurchbohrenden“ Geschoss. Die Patrone ist mit Corditpulver geladen. In den Artilleriewerkstätten zu Woolwich ist man in grösster Eile mit der Anfertigung der neuen Patronen beschäftigt.“

Die englischen Truppen sind also in dem Sudanfeldzug nicht mehr mit den bisherigen Vollmantelgeschossen versehen, wie sie seit der Einführung der kleinkalibrigen Gewehre in allen europäischen Armeen geführt werden. Denn die Engländer haben angeblich in ihren letzten Kolonialkriegen die Ueberzeugung gewonnen, dass die Vollmantelgeschosse nicht hinreichend schwere Verletzungen beibringen, um den getroffenen Gegner stets ausser Gefecht zu setzen. Aber es handelt sich auch nicht um die Bleispitzengeschosse, die berüchtigten „Dum-Dum-Geschosse“, welche die Engländer in ihrem jüngsten indischen Grenzkriege verwendet haben; bei diesen ragt

die Spitze des Bleikerns frei aus dem Nickelmantel hervor, damit das Geschoss sich leichter deformiert[1]). Diese Geschosse scheinen sich — vielleicht wegen ihrer geringen Durchschlagskraft — nicht bewährt zu haben; nach dem Berichte der „Times“ sind sie nicht endgültig eingeführt, weil ihre grausame Wirkung den Unwillen der anderen Nationen erregt hat. Das neueste englische Armeegeschoss ist vielmehr der Art konstruiert, dass es in der Spitze einen cylindrischen Hohlraum enthält, — offenbar damit es sich gleichfalls leichter deformieren und stärkere Zerstörung im Ziele bewirken soll.

Ueber die Wirkung dieser Hohlspitzengeschosse, wie ich sie nennen möchte, ist noch nichts bekannt geworden. Aber es ist von höchstem Interesse zu erfahren, wie sich ihre Wirkung, namentlich in Bezug auf die Verletzungen von Mann und Pferd, verhält. Sind diese „männertötenden“ Geschosse den Dum-Dum-Geschossen gleich oder ähnlich?

Um über diese Frage, welche das allgemeine Interesse verdient, Aufschluss zu erhalten, habe ich mit dem Original-Gewehr und den Original-Patronen, in deren Besitz ich durch eine Londoner Waffenfabrik gelangte, eine grössere Reihe von Schiessversuchen angestellt.

Das Lee-Metfordgewehr hat ähnliche ballistische Eigenschaften, wie unser deutsches Armeegewehr M. 88: das Kaliber beträgt 7,7 mm, die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses an der Mündung 610 m, die Bewegungsarbeit an der Mündung 277 mkg. Die mit Corditpulver geladene Patrone (Mark IV) enthält das aus einem Bleikern und Nickelmantel bestehende Geschoss; sein vorderes konisches Ende trägt einen cylindrischen Hohlraum von 2 mm Weite und 9 mm Länge, der an der Spitze nach aussen mündet (s. den Längsdurchschnitt in Fig. 1). Der Hohlraum ist offenbar durch Einstanzen in ein Vollmantelgeschoss hergestellt, da die Ränder des Mantels in die Mündung umgebogen sind und im Grunde des Hohlraumes die ausgestanzte runde Mantelscheibe liegt.

Fig. 1.



Ueber die ballistische Leistung des neuen englischen Hohlspitzengeschosses liegen noch keine Angaben vor. Dieselbe ist natürlich auch für unsere Zwecke von grösstem Werte, denn von vornherein liegt die Vermutung nahe, dass die Höhlung in der Spitze des Ge-

1) v. Bruns. Ueber die Wirkung der Bleispitzengeschosse (Dum-Dum-Geschosse). Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. XXI.

schosses den Luftwiderstand erheblich vermehrt und dadurch die Endgeschwindigkeit auf grössere Entfernungen ungünstig beeinflusst. Auf meine Veranlassung hat deshalb Herr Kommerzienrat P. Mauser in Oberndorf die Güte gehabt, die Treffpunktlage-Beschüsse mit dem englischen Armeegewehr und dem Hohlspitzengeschoss ausführen zu lassen, sowie zur Vergleichung solche mit dem deutschen Armeegewehr M. 88. Auf Grund der Beschussresultate hat Herr Prof. Dr. C. Cranz an der technischen Hochschule in Stuttgart die nachstehenden Schusstafeln gütigst berechnet, wofür ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abzustatten habe.

Schusstafel für das englische Armeegewehr M. 89 mit Hohlspitzengeschoss.

V 25 = 588,8. Vibrationswinkel + 0° 1′ 15″. Kaliber 7,7 mm. Linksdrall 254 mm.

Entfernung	Abgangs-winkel	Auffall-winkel	Flugzeit	Endge-schwindigkeit
300 m	0° 18′	0° 23′	0,60 sec.	419 m/sec.
600 „	0° 34′	1° 13′	1,42 „	315 „
900 „	1° 20′	2° 33′	2,49 „	264 „
1200 „	2° 28′	4° 24′	3,72 „	225 „
1500 „	3° 28′	7° 4′	5,16 „	195 „
2000 „	7° 21′	13° 33′	8,10 „	159 „

Schusstafel für das deutsche Armeegewehr M. 88.

V 25 = 604,1. Vibrationswinkel + 0° 0′ 27″. Kaliber 7,9 mm. Drall 240 mm.

Entfernung	Abgangs-winkel	Auffall-winkel	Flugzeit	Endge-schwindigkeit
300 m	0° 17′	0° 21′	0,57 sec.	436 m/sec.
600 „	0° 38′	1° 9′	1,37 „	320 „
900 „	1° 20′	2° 27′	2,42 „	266 „
1200 „	2° 10′	4° 17′	3,63 „	226 „
1500 „	3° 26′	6° 57′	5,05 „	195 „
2000 „	6° 33′	13° 25′	8,00 „	157 „

Eine Vergleichung der beiden Schusstafeln lässt erkennen, dass das englische Armeegewehr mit Hohlspitzengeschoss annähernd dieselben ballistischen Schussleistungen aufzuweisen hat, wie unser deutsches Infanteriegewehr mit Vollmantelgeschoss. Es trifft also die Vermutung nicht zu, dass die Höhlung in der Spitze des Geschosses den Luftwiderstand erheblich vermehrt. Leider standen mir für das englische Gewehr keine Vollmantelgeschosse zur Verfügung, um aus demselben Gewehr direkte Vergleichsbeschüsse anstellen zu

lassen. Die nachstehende Schusstafel ist deshalb aus der Anfangsgeschwindigkeit und den entsprechenden Vermessungen der Waffe von Herrn Prof. Dr. Cranz theoretisch berechnet.

Schusstafel für das englische Armeegewehr M. 89
(mit Vollmantelgeschoss).

Entfernung	Abgangswinkel	Auffallwinkel	Flugzeit	Endgeschwindigkeit
300 m	0° 18′	0° 23′	0,60 sec.	416 m/sec.
600 „	0° 47′	1° 15′	1,44 „	311 „
900 „	1° 33′	2° 36′	2,50 „	260 „
1200 „	2° 33′	4° 32′	3,75 „	221 „
1500 „	3° 51′	7° 16′	5,23 „	192 „
2000 „	6° 50′	13° 59′	8,22 „	155 „

Auch diese Schusstafel lässt keinen Unterschied in der ballistischen Leistung zu Ungunsten der Hohlspitzengeschosse erkennen. Sehr deutlich erhellt diese Thatsache aus der folgenden Tabelle, in welcher die Abnahme der Geschossgeschwindigkeit auf die verschiedenen Entfernungen in Prozenten der Mündungsgeschwindigkeit ausgedrückt ist.

Der Geschwindigkeitsverlust durch den Luftwiderstand beträgt

auf der Strecke von	Deutsches Gewehr M. 88	Engl. Gewehr M. 89	Engl. Gewehr M. 89 mit Hohlpitze
0— 300 m	30 %	32 %	31 %
0— 600 „	49 „	49 „	48 „
0— 900 „	57 „	57 „	57 „
0—1200 „	64 „	64 „	64 „
0—1500 „	69 „	69 „	68 „
0—2000 „	75 „	75 „	74 „

Im Uebrignn lässt die Vergleichung der Beschussprotokolle nur einen kleinen Unterschied zu Ungunsten der Hohlspitzengeschosse erkennen, nämlich eine etwas grössere Streuung von 900 m Entfernung ab. Letztere lässt sich aus einer grösseren Amplitude der Nutationspendelungen erklären. da der Abstand zwischen Schwerpunkt und Angriffspunkt der Luftwiderstands-Resultanten auf der Achse etwas grösser ist als beim Vollspitzengeschoss (C. Cranz).

Noch auf einem anderen Wege wurden Versuche angestellt. um den Einfluss des Luftwiderstandes auf die Hohlspitze im Vergleich zur Vollspitze zu ermitteln. Auf Vorschlag des Herrn Prof. Dr. Cranz wurden in der Mauser'schen Waffenfabrik auf die Entfernung von 300 und 600 m auf denselben Zielpunkt Vergleichsbeschüsse angestellt mit Hohlspitzengeschossen und Vollspitzengeschossen, welche

letztere eine entsprechende Höhlung im Boden besassen, um das Geschossgewicht absolut gleich zu machen. Auch sonst wurden die Bedingungen möglichst gleich gestaltet: es wurde aus demselben Gewehr, mit gleicher Pulverladung und gleicher Anfangsgeschwindigkeit gefeuert.

Bei diesem Doppelbeschuss betrug der Abgangswinkel

	Entfernung 300 m	Entfernung 600 m
für die Hohlspitzengeschosse	0° 16′	0° 44′
Vollspitzengeschosse	0° 16′	0° 46′

Also auch hiebei kein Unterschied zu Ungunsten des Hohlspitzengeschosses.

Endlich lag es nahe, den Einfluss der Hohlspitze auf den Luftwiderstand vermittelst der photographischen Aufnahme der Luftbewegung in der Umgebung des fliegenden Geschosses nach der Mach'schen Methode zu untersuchen. Herr Prof. Dr. Koch, Direktor des physikalischen Instituts an der technischen Hochschule in Stuttgart, hatte die Güte, eine grössere Anzahl solcher Versuche mit dem englischen Gewehr sowie mit Hohlspitzengeschossen verschiedenen Kalibers und verschiedener Anfangsgeschwindigkeit anzustellen. Die Aufnahmen ergaben genau dieselben Bilder der Luftverdichtungswellen, speziell der Kopfwelle, wie bei den Vollspitzengeschossen.

Es ist somit durch verschiedene exakte Untersuchungsmethoden in voller Uebereinstimmung die ballistisch interessante Thatsache festgestellt, dass die Höhlung in der Geschossspitze den Luftwiderstand nicht vermehrt, dass also in der ballistischen Leistung des Hohl- und Vollspitzengeschosses kein Unterschied besteht. Diese Thatsache erscheint recht überraschend, zumal, wie wir später nachweisen werden, beim Eindringen in flüssige und halbflüssige Körper ein enormer Unterschied in der Wirkung der beiden Geschossarten zu Tage tritt. —

Ich gehe nun über zu den eigenen Versuchen über die Wirkung der Hohlspitzengeschosse in kriegschirurgischer Hinsicht. Sie wurden zum grössten Teil gegen ein lebendes Pferd und menschliche Leichenteile, zum kleineren Teil gegen Holz, Stahl, Thon, Wasser ausgeführt. Es wurde auf alle Entfernungen nur mit voller Ladung geschossen.

Herr Oberarzt Dr. O. Wendel hat mir bei den Versuchen seine erprobte Unterstützung wieder in dankenswertester Weise geliehen.

Die Versuche fanden teils auf dem Tübinger Garnisonschiess-

platz statt, der von Herrn Major Seible gütigst zur Verfügung gestellt wurde, teils auf dem Schiessplatz der Mauser'schen Waffenfabrik in Oberndorf, wobei uns Herr Kommerzienrat Mauser und Herr Ingenieur Doll bereitwilligst unterstützt haben.

Schüsse auf ein lebendes Pferd.

Ein lebendes Pferd war an einer galgenartigen Vorrichtung mittelst Flaschenzug an Gurten aufgehängt. Zuerst erhielt es aus 25 m Entfernung einen Schuss in die Herzgegend, der es augenblicklich tötete; dann wurde der Kadaver aus 25—50 m Entfernung weiter beschossen. Von den einzelnen Schussverletzungen sollen folgende 12 Schüsse angeführt werden.

Brust (Taf. I): Hauteinschuss an der linken Brustseite, rund 8 mm im Durchmesser. Schuss durch das Herz. Einschuss in der Vorderwand des linken Ventrikels, rundlich, mit etwas zerfetzten Rändern, kaum für den Kleinfinger durchgängig; Ausschuss in der Hinterwand des rechten Ventrikels in Form einer kolossalen Platzwunde. Die ganze Herzwand ist total zerrissen, so dass eine klaffende Wunde von 23 cm Länge und 19 cm Breite besteht. Die Wundränder sind vielfach eingerissen und zerfetzt und allenthalben mit feinsten Geschossfragmenten bedeckt. In derselben Ausdehnung wie die Herzwand ist auch das Septum der Ventrikel vollständig zerrissen; desgleichen finden sich an der Innenseite der Vorderwand des linken Ventrikels mehrere tiefe unregelmässige Einrisse und im Innern des Herzens liegen abgerissene Muskelfetzen. Grössere Geschossteile und Ausschussöffnung in der Haut nicht gefunden.

Bauch: Einschuss an der linken Seite durch den 12. Interkostalraum, rund, glattrandig, 7 mm im Durchmesser. Schuss durch den Dünndarm an mehreren Stellen, Ausschussöffnungen geplatzt, Bauchhöhle mit Darminhalt erfüllt. Geschossmantel liegt im 14. Interkostalraum unter der Haut, der Länge nach aufgerissen und in der Mitte zusammengebogen.

Oberarm: Einschuss über der Mitte an der Aussenseite, rund, glattrandig, 8 mm, Ausschuss an der Vorderseite, unregelmässig zerrissen, 30 : 25 mm. Splitterbruch der Diaphyse des Humerus in 30 cm Länge; mehrere grosse und sehr zahlreiche kleinere Splitter. Einschussstrecke glatter Kanal, Ausschussstrecke bildet eine mehr als mannsfaustgrosse Zertrümmerungshöhle, welche bis unter die Haut reicht und mit zahlreichen kleinen Knochen- und Geschossteilen bedeckt ist.

Unterarm: Einschuss an der Innenseite, rund, glattrandig, 7,5 mm. Ausschuss an der Aussenseite, unregelmässig zerrissen, 15 : 20 mm. Weichteilschuss, gegen den Ausschuss zu trichterförmig erweitert bis zwei Fingerbreite.

Unterarm: Einschuss an der Aussenseite, rund, glattrandig, 7 mm.

Ausschuss an der Innenseite, etwas zerrissen, 15 mm lang. Weichteilschuss, gegen den Ausschuss zu etwas trichterförmig, für 1 Finger durchgängig.

Vordermittelfuss: Einschuss an der Innenseite, rund, glattrandig, 7 mm. Ausschuss an der Aussenseite mit langen Längs- und Querrissen von 7 und 5,5 cm Länge. Rinnenschuss eines Sesambeines in Form eines querverlaufenden oberflächlichen Defekts. Ausschussstrecke für 1 Finger durchgängig, mit Knochengrus erfüllt.

Vorderfusswurzel: Einschuss an der Innenseite, rund, glattrandig, 8 mm. Ausschuss an der Aussenseite, zerrissen, 20 : 25 mm. Weichteilschuss, gegen den Ausschuss trichterförmig bis zwei Fingerbreite.

Vorderfusswurzel: Einschuss an der Aussenseite, rund, glattrandig, 7 mm. Ausschuss an der Innenseite, etwas zerrissen. 12 : 15 mm. Schuss durch den Carpus, für 2 Finger durchgängig, mit Zersplitterung in zahlreiche kleinste Splitter.

Oberschenkel: Einschuss an der Aussenseite, rund, 8 mm. Ausschuss an der Innenseite, zerrissen, von vorgefallenen Muskelfetzen erfüllt, 60 : 50 mm. Weichteilschuss, etwas trichterförmig.

Oberschenkel: Einschuss an der Aussenseite, rund, 7 mm. Ausschuss fehlt. Splitterbruch der Diaphyse des Femur in 25 cm Länge; mehrere grosse und zahllose kleinste Splitter. Hinter dem Knochen eine mehr als zwei mannsfaustgrosse Zertrümmerungshöhle, welche nach dem Becken hin führt.

Oberschenkel: Einschuss an der Innenseite, rund, 7 mm. Ausschuss an der Aussenseite, zerrissen, 34 mm. Streifschuss der Diaphyse des Femur in Form einer querverlaufenden seichten Rinne, von hier geht ein vollständiger Schrägbruch des Femur ohne Splitterung aus. Ausschussstrecke für 3 Finger durchgängig.

Hintermittelfuss: Einschuss an der Aussenseite, rund, 8 mm. Ausschuss an der Innenseite, bildet eine 10 cm lange Risswunde, die 5 cm breit klafft. Splitterbruch des 3. Mittelfussknochens in 15 cm Länge; 8 grössere und zahllose kleine Splitter und Geschossteile.

Schüsse auf menschliche Leichenteile.

Zum Beschusse dienten fast ausschliesslich die Extremitäten, da die Schussverletzungen derselben den besten Massstab zur Beurteilung der Geschosswirkung und namentlich auch zur Vergleichung der Wirkung verschiedener Geschossarten abgeben. Gerade an diesem Materiale sind mit den bisher eingeführten Geschossen schon so viele Versuche angestellt, dass es für uns bei der Prüfung der neuen Hohlspitzengeschosse keiner Kontrollversuche mehr mit jenen bedarf.

Geschossen wurde auf 25—50, 200, 400 und 600 m Entfernung. Auf weitere Entfernung zu schiessen gestattet der zur Verfügung gestellte Militärschiessplatz nicht. Die Zahl der Treffer betrug

auf 25—50	m	Entfernung	20 Treffer
„ 200	„	„	12 „
„ 400	„	„	28 „
„ 600	„	„	30 „

also insgesamt 90 Treffer.

Bedeuten diese Zahlen an sich schon ein ausreichendes Untersuchungsmaterial für unsere Zwecke, so gestaltet sich letzteres dadurch noch wertvoller, dass beinahe die Hälfte der Schüsse Knochenschüsse sind, welche für die Beurteilung der Geschosswirkung die geeignetsten Objekte darstellen. Es finden sich nämlich unter den Schüssen

auf 25—50	m	10	Weichteilschüsse und	10	Knochenschüsse
„ 200	„	6	„ „	6	„
„ 400	„	12	„ „	16	„
„ 600	„	20	„ „	10	„
		48	Weichteilschüsse und	42	Knochenschüsse.

Es mag genügen, von den Schusspräparaten die prägnantesten Beispiele für die verschiedenen Entfernungen einzeln anzuführen und gleichlautende Befunde zusammenzufassen.

Entfernung 25—50 m.

Oberarm: Einschuss an der Aussenseite unter der Mitte, rund, 7 mm. Ausschuss an der Innenseite, bildet eine unregelmässige Risswunde von 50 : 20 mm. Weichteilschuss vor dem Knochen, trichterförmig, am Ausschuss für 2 Finger durchgängig.

Oberarm: Einschuss an der Vorderseite, länglich. Ausschuss geplatzt, in Form zweier paralleler Hautrisse von 30 und 40 mm Länge. Weichteilschuss, trichterförmig, etwas zertrümmert.

Oberarm (s. Taf. II.): Einschuss an der Hinterseite, in der Mitte, rund, 7 mm. Ausschuss an der Vorderseite in Form einer Platzwunde von 12 cm Länge und 7 cm Breite; Haut in 4 Längsstreifen zerrissen, zerfetzte Muskeln hängen aus der Wunde heraus. Daneben sind noch zwei Hautrisse von 2 und 3 cm Länge vorhanden. Splitterbruch des Humerus in der Länge von 14 cm; 5 grössere Splitter von 5—6 cm Länge, ausserdem zahlreiche kleinere. Hinter dem Knochen eine fast faustgrosse Zertrümmerungshöhle, mit zerfetzten Muskeln und Knochengrus erfüllt.

Oberarm: Einschuss an der Aussenseite, handbreit unter dem Schultergelenk, rund, 7 mm. Ausschuss an der Hinterseite, in Form einer 4 cm

langen und 2 cm breiten Risswunde. Streifschuss des Humerus am oberen Ende der Diaphyse in Form einer ganz oberflächlichen queren Rinne; von hier aus geht ein Schrägbruch nach oben, eine 7 cm lange Fissur nach unten. Ausschussstrecke für 2 Finger bequem durchgängig, etwas zerfetzt.

Oberarm: Einschuss an der Hinterseite, am unteren Ende, eingerissen, 11 mm. Ausschuss in Form einer kreuzförmigen Risswunde von 11 cm Länge und 8 cm Breite. Streifschuss des Humerus dicht über dem Condyl. ext., von hier geht ein einfacher Querbruch aus ohne Splitterung. Die Ausschussstrecke bildet einen gänseeigrossen Zertrümmerungsherd in den zerfetzten Muskeln, die mit feinsten Knochen- und Geschossteilen bedeckt sind.

Vorderarm: Einschuss an der Streckseite handbreit oberhalb des Handgelenks, rund, 8 mm. Ausschuss an der Beugeseite, bildet eine 9 cm lange Risswunde, aus der zerfetzte Sehnen heraushängen. Haut in drei Längsrissen geplatzt. Splitterbruch des unteren Diaphysenendes des Radius in 6,5 cm Länge; zahlreiche bis 4,5 cm lange Splitter. In der Ausschussstrecke Muskulatur zerfetzt.

Vorderarm: Einschuss an der Ulnarseite in der Gegend des Handgelenks, rund, 7 mm. Ausschuss an der Radialseite, bildet eine grosse Platzwunde von 10 cm Länge und 6 cm Breite; in der Haut 3 grosse Längsrisse, Sehnen zum Teil zerrissen, zum Teil über die Zertrümmerungshöhle ausgespannt. Splitterbruch des unteren Endes des Radius in 6 cm Länge sowie der 1. Reihe der Handwurzelknochen: die Knochen sind vollständig zertrümmert, die ganze Wunde mit Knochengrus erfüllt.

Oberschenkel: Einschuss an der hinteren inneren Seite, rund, 8 mm. Ausschuss an der äusseren Seite, bildet eine klaffende Risswunde von 9 cm Länge und 7 cm Breite; Haut in 4 Längsrissen geplatzt. Weichteilschuss durch die Muskulatur hinter dem Knochen, trichterförmig, am Ausschuss für 2 Finger durchgängig.

Oberschenkel: Einschuss an der Vorderseite in der Mitte, rund, 7 mm. Ausschuss an der Hinterseite, bildet eine klaffende Risswunde von 19 cm Länge und 8 cm Breite; daneben ein paralleler Hautriss von 4 cm Länge. Splitterbruch des Femur in der Mitte der Diaphyse in der Länge von 14 cm; 8 grössere Splitter bis 7 cm Länge, zahlreiche kleinere. Ausschussstrecke bildet eine faustgrosse Höhle aus zerfetzter Muskulatur, die mit feinen Knochen- und Geschossteilen ausgekleidet ist.

Oberschenkel: Einschuss vorne oberhalb der Patella, rund, 7 mm. Ausschuss an der Hinterseite, bildet eine Risswunde von 9 cm Länge, 8 cm Breite; Haut in 4 Längsrissen aufgeplatzt. Splitterbruch des unteren Diaphysenendes des Femur in der Länge von 12 cm; 8 grosse und viele kleinere Splitter. Die Ausschussstrecke bildet eine gänseeigrosse, Zertrümmerungshöhle, welche mit feinsten Knochen- und Geschossteilen ganz besät ist und bis zur Haut reicht.

Oberschenkel: Einschuss an der Innenseite neben der Patella, rund, 7 mm. Ausschuss in der Kniekehle, bildet eine grosse Risswunde von 6 : 8 cm, aus der zerrissene Sehnen heraushängen. Splitterbruch des Condyl. int. fem. mit einem wallnussgrossen Zertrümmerungsherd im Knochen; die Rindensplitter sind an der Vorderfläche in Zusammenhang, an der Hinterfläche fortgeschleudert. Ausschussstrecke mit Knochengrus erfüllt.

Unterschenkel: Einschuss nach innen von der Tibiakante, rund, 8 mm. Ausschuss in der Wade, bildet eine klaffende Risswunde von 6 cm Länge, aus welcher einige Muskelfetzen heraushängen. Weichteilschuss, trichterförmig, gegen den Ausschuss für 2 Finger durchgängig.

Unterschenkel: Einschuss an der vorderen inneren Seite, rund, 7 mm. Ausschuss an der Aussenseite, bildet einen 3 cm langen Längsriss. Weichteilschuss durch die Wadenmuskeln, trichterförmig, gegen den Ausschuss für einen Finger durchgängig, ohne stärkere Zertrümmerung.

Unterschenkel (Taf. III): Einschuss vorne an der Grenze des oberen und mittleren Drittels, rund, 8 mm. Ausschuss an der Aussenseite, bildet eine enorme Platzwunde von 20 cm Länge und 15 cm Breite. Haut in mehrfachen Längs- und Querrissen aufgeplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia und Fibula in 14 cm Länge. Tibia in 5 grosse, bis 8 cm lange und viele kleinere Splitter zersplittert. Die Ausschussstrecke bildet eine faustgrosse Zertrümmerungshöhle, welche mit grosser Masse feinster Knochen- und Geschosssplitter erfüllt ist; die Muskelfetzen hängen weit zur Wunde heraus.

Unterschenkel: Einschuss vorne oberhalb der Mitte, rund, 7 mm. Ausschuss an der Hinterseite, bildet eine 15 cm lange und 10 cm breite Risswunde; Haut in mehrfachen Längsstreifen aufgeplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia und Fibula in 12 und 11 cm Länge; Tibia in 10 Splitter von 3—8 cm Länge und eine Masse kleinerer zersplittert. Hinter den Knochen eine beinahe faustgrosse Zertrümmerungshöhle, aus der die mit Knochen- und Bleifragmenten bedeckten Weichteilfetzen nach aussen heraushängen.

Entfernung 200 m.

Vorderarm: Einschuss an der Streckseite am Radialrand, 11 : 8 mm. Ausschuss an der Streckseite am Ulnarrand, sternförmig, 20 : 23 mm. Weichteilschuss in querer Richtung durch die oberflächliche Muskulatur, glatt, ohne Zertrümmerung.

Vorderarm: Einschuss an der Streckseite unterhalb der Mitte, rund, 8 mm. Ausschuss an der Beugeseite, bildet eine 5 cm lange Risswunde, aus der einige Muskelfetzen und Knochensplitter heraushängen; Haut in zwei parallelen Längsrissen geplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Ulna in 5 cm Länge; ein grosser Splitter am Periost adhärent, die anderen kleineren sind in der Ausschussstrecke zerstreut. Hinter dem Knochen kleiner Zertrümmerungsherd.

Vorderarm: Einschuss in der Mitte am Radialrand, rund, 8 mm. Ausschuss am Ulnarrand, schlitzförmig, 22 mm lang. Streifschuss der Diaphyse des Radius, in Form einer kaum sichtbaren Rinne; von hier ausgehend Splitterbruch mit in Schmetterlingsfigur angeordneten Bruchlinien in der Länge von 7 cm. Ausschussstrecke glatter Kanal.

Vorderarm: Einschuss in der Mitte, an der Streckseite, rund, 7 mm. Ausschuss an der Beugeseite, eingerissen, 20 : 10 mm. Rinnenschuss der Diaphyse des Radius in Form einer queren, 7 mm langen und 2—3 mm tiefen Furche. Von hier ausgehend Splitterbruch des Radius in Schmetterlingsfigur in 10 cm Länge; 4 grössere Splitter, durch Periost zusammengehalten. Ausschussstrecke für 1 Finger durchgängig.

Hand: Haarseilschuss des Daumenballens, glatt, ohne Zertrümmerung.

Oberschenkel: Weichteilschuss durch die oberflächliche Muskulatur an der Innenseite, glatt, wenig trichterförmig.

Oberschenkel: Einschuss vorne dicht oberhalb der Kniescheibe, rund, 7 mm. Ausschuss an der Hinterseite, bildet einen querverlaufenden, 5 cm langen, klaffenden Hautriss, aus dem einige Weichteilfetzen heraushängen. Lochschuss des Condyl. ext. fem., trichterförmig; bedeckende Knochenrinde gesplittert, aber die Splitter durch Periost zusammengehalten. Kontinuität des Knochens nicht aufgehoben. Hinter dem Knochen hühnereigrosse Zertrümmerungshöhle.

Unterschenkel: Einschuss dicht unterhalb des unteren Randes der Kniescheibe, rund, 7 mm. Ausschuss in der Kniekehle, rundlich, 7 : 9 mm. Lochschuss des Condyl. ext. tibiae unmittelbar unter dem Gelenkknorpel, der in derselben Richtung gespalten ist; von dem Schusskanal nach abwärts geht eine 5 cm lange Fissur durch die vordere und hintere Wand des Knochens. Ausschussstrecke glatter Kanal von Bleistiftdicke. Art. poplit. quer durchtrennt, Vene und Nerv intakt.

Unterschenkel: Einschuss an der Vorderseite oberhalb der Mitte, rund, 7 mm. Ausschuss in der Wade, bildet eine Risswunde von quadratischer Form mit zerfetzten Hauträndern, von 11 cm Länge und Breite. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia in 13 cm Länge; mehrere grosse, bis 9 cm lange Splitter, meist durch Periost zusammengehalten. Einfacher Querbruch der Fibula. Die Ausschussstrecke bildet eine mehr als gänseeigrosse Zertrümmerungshöhle, aus welcher Muskelfetzen, mit Knochen- und Geschossteilen bedeckt, nach aussen heraushängen.

Entfernung 400 m.

Oberarm: Haarseilschuss, 3,5 cm lang, glatt.

Oberarm: Einschuss unter der Mitte des Schlüsselbeins, rund, 6 mm. Ausschuss unter dem Acromion, sternförmig, 8 mm. Lochschuss des Humeruskopfs von Kaliberweite dicht unterhalb des Gelenk-

knorpels mit geringer Splitterung und ohne Aufhebung der Kontinuität. Ausschussstrecke glatt, von Bleistiftdicke, ohne Knochengrus.

Oberarm: Einschuss an der Hinterseite, dicht über dem Olecranon, rund, 7 mm. Ausschuss an der Vorderseite, bildet zwei klaffende Hautrisse von 6 cm Länge und 3 cm Breite. Splitterbruch des Humerus dicht über den Condylen; Einschuss im Knochen rund, 9 mm, Ausschuss unregelmässig, 13 : 15 mm. 4 grössere Splitter, viele kleinere. Ausschussstrecke für zwei Finger durchgängig, mit zerfetzten Muskeln und Knochengrus ausgekleidet.

Vorderarm: 2 Weichteilschüsse, glatt; Ausschuss eingerissen, 10 und 15 mm lang.

Vorderarm: Einschuss an der Streckseite, dicht unter der Spitze des Olecranon, rund, 7 mm. Ausschuss an der Vorderseite, bildet eine 11 cm lange und 8 cm breite Risswunde, aus welcher Muskelfetzen heraushängen; Haut in 3 Längsrissen aufgeplatzt. Splitterbruch der Diaphyse des Radius und der Ulna in 9 und 6 cm Länge; Radius in 5, Ulna in 6 grössere und zahlreiche kleinere Splitter zersplittert. Hinter dem Knochen eine über hühnereigrosse Zertrümmerungshöhle, mit Muskelfetzen und Knochengrus erfüllt.

Vorderarm: Einschuss in der Mitte am Ulnarrand, rund, 7 mm. Ausschuss an der Streckseite, bildet eine klaffende Risswunde von 8 cm Länge und 3,5 cm Breite; Haut in 2 Längsrissen geplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Ulna in 6 cm Länge in Schmetterlingsfigur; Splitter durch Periost zusammengehalten. Hinter dem Knochen wallnussgrosse Zertrümmerungshöhle.

Vorderarm: Einschuss über der Mitte am Ulnarrand, rund, 5 mm. Ausschuss an der Beugeseite, bildet eine Risswunde von 12 cm Länge; Haut in 2 Längsrissen aufgeplatzt. Splitterbruch der Ulna in 9 cm Länge; ein grösserer Splitter von 6 cm Länge und 6 kleinere, Splitter, zum Teil durch Periost zusammengehalten. Schrägbruch des Radius ohne Splitterung. Hinter dem Knochen taubeneigrosse Zertrümmerungshöhle, mit Knochengrus erfüllt, bis zur Haut reichend.

Hand: Einschuss am Ulnarrand des Handgelenks, länglich, 7 : 12 mm. Ausschuss am Radialrand der Streckseite, 18 mm. Splitterbruch der 1. Reihe der Handwurzelknochen, Zertrümmerung in feine Splitter.

Becken: Einschuss vorne über der Symphyse; Ausschuss in der Hinterbacke, zerrissen, 35 mm lang. Schuss durch Harnblase. Einschuss in der Vorderwand, klein, rund; Ausschuss in der Hinterwand, bildet einen Riss von 3,5 cm Länge. Von hier an Ausschussstrecke für 2 Finger durchgängig, geht durch die Incis. ischiad. ohne Knochenverletzung.

Becken: Einschuss in der Inguinalgegend, 7 : 10 mm; Ausschuss in der Hinterbacke, bildet eine breite Risswunde, 6 : 8 cm; Haut in 2 Längsrissen aufgeplatzt. Splitterbruch des horizontalen Scham-

beinastes und des Sitzbeinhöckers. Ausschussstrecke mit Knochengrus erfüllt.

Oberschenkel: glatter Haarseilschuss an der Vorderseite.

Oberschenkel: 3 Weichteilschüsse durch die Muskulatur mit kleinem Einschuss, trichterförmigem Schusskanal mit deutlicher Zertrümmerung der Muskulatur und schlitzförmigem Ausschuss von 12—18 mm Länge.

Oberschenkel: Einschuss vor der Trochantergegend, rund, 6 mm. Ausschuss hinter dem Trochanter, schlitzförmig, 7 : 20 mm. Lochschuss der Trochanterpartie mit trichterförmigem Schusskanal und Splitterung gegen den Ausschuss zu; Splitter durch Periost zusammengehalten. Hinter dem Knochen Zertrümmerungshöhle bis zur Haut.

Oberschenkel: Streifschuss der unteren Epiphyse des Femur in Form einer oberflächlichen Rinne mit Splitterung der Rinde. Hinter dem Knochen eine wallnussgrosse Zertrümmerungshöhle und schlitzförmiger Hautausschuss von 17 mm Länge.

Unterschenkel: Haarseilschuss, glatt, 4,5 cm lang.

Unterschenkel: 2 Weichteilschüsse von vorne nach hinten; Schusskanal leicht trichterförmig, Ausschuss schlitzförmig, 13 mm.

Unterschenkel: Weichteilschuss von vorne nach hinten; Schusskanal leicht trichterförmig, bis zu Fingerweite. Ausschuss zerrissen, 5 cm lang, 3 cm breit.

Unterschenkel (Taf. IV): Einschuss an der Vorderfläche der Tibia handbreit über dem Fussgelenk, schlitzförmig, 3,5 cm lang. Ausschuss an der Aussenseite, bildet eine klaffende Risswunde von 16 cm Länge und 6 cm Breite, aus welcher Muskelfetzen heraushängen. Haut in 2 Längsrissen geplatzt. Splitterbruch der Diaphyse beider Unterschenkelknochen: der Tibia in 9 cm, der Fibula in 9,5 cm Länge; die grossen Splitter (Schmetterlingsfigur) durch Periost zusammengehalten. Hinter den Knochen beinahe gänseeigrosse Zertrümmerungshöhle, mit Muskelfasern, Knochen- und Geschossteilen erfüllt.

Unterschenkel: Einschuss in der Mitte der vorderen Tibiafläche, rund, 11 mm. Ausschuss an der Aussenseite, bildet eine fast handtellergrosse Wunde, aus der Muskel- und Sehnenfetzen heraushängen; Haut in 5 Längsrissen von 11 cm Länge aufgeplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia (Schmetterlingsfigur) in 12 cm Länge; Splitter grösstenteils durch Periost zusammengehalten. Ausschussstrecke mit Knochengrus und vielen Geschossteilen erfüllt.

Unterschenkel: Ein- und Ausschuss bilden zusammen an der Innenseite, entsprechend der Grenze des oberen Drittels, eine grosse Risswunde von 10 cm Länge und 12 cm Breite; vom oberen und unteren Wundrand hängen 5 cm lange Hautfetzen herab. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia in 13 cm Länge; ein grosser, 11 cm langer Splitter, die übrigen klein, teilweise in den zerfetzten Muskeln steckend.

Unterschenkel: Einschuss in der Mitte der vorderen äusseren Seite, rund, 7 mm. Ausschuss in der Wade, bildet eine 10 cm lange Risswunde; Haut in mehreren Längsrissen aufgeplatzt. Splitterbruch der Diaphyse der Fibula in 10 cm Länge; viele Splitter, die grossen vom Periost zusammengehalten. Hinter dem Knochen hühnereigrosse Zertrümmerungshöhle, mit Knochengrus und Gefässteilen erfüllt.

Unterschenkel: Einschuss an der Vorderseite, rund, 7 mm. Ausschuss an der Aussenseite, schlitzförmig, 5 cm lang. Splitterbruch der Diaphyse der Fibula in 5,5 cm Länge; Splitter durch Periost zusammengehalten, wenig kleine Splitter. Muskulatur wenig zertrümmert.

Fuss: Einschuss an der Vorderfläche des Fussgelenks, rund, 5 mm. Ausschuss nach innen von der Achillessehne, schlitzförmig, 6 : 16 mm. Splitterbruch des Talus durch Lochschuss mit Zersplitterung der inneren Hälfte in 3 grössere Splitter. Ausschussstrecke von Bleistiftdicke.

Entfernung 600 m.

Schulter: 2 Haarseilschüsse, glatt, mit kleinem Ein- und Ausschuss.

Oberarm: Einschuss vorne dicht unterhalb des Schultergelenks, Ausschuss an der Aussenseite 3 Finger breit unter dem Acromion, in Form 2 Längsrisse der Haut von 3 cm Länge. Streifschuss des Humerus dicht unter dem Kopf; quer verlaufende Rinne, 30 mm lang, 8 mm breit, 7 mm tief. Von den Rändern der Schussrinne gehen einige kurze Fissuren aus, ohne Kontinuitätstrennung des Knochens. Ausschussstrecke für einen Finger durchgängig.

Vorderarm: Einschuss an der Beugeseite 3 Finger oberhalb des Handgelenks, rund, 7 mm. Ausschuss an der Streckseite, gebildet durch 2 Längsrisse der Haut von 5 cm Länge. Splitterbruch der Diaphyse der Ulna in 5 cm Länge, zahlreiche kleine Splitter. Ausschussstrecke für einen Finger durchgängig, etwas zertrümmert, von Knochengrus und kleinsten Geschossfragmenten erfüllt.

Becken: Einschuss an der Vorderseite unter der Spina ilei, 6 mm; Ausschuss an der Aussenseite, schlitzförmig, 10 mm. Weichteilschuss durch die oberflächliche Muskulatur, etwas zertrümmert.

Oberschenkel: Haarseilschuss, 9 cm lang, Schusskanal im Unterhautzellgewebe glatt, Ein- und Ausschuss 6 und 7 mm.

Oberschenkel: 10 Weichteilschüsse durch die Muskulatur. Schusskanal 2mal etwas trichterförmig und leicht zertrümmert, 8mal glatt, von Kaliberweite, ohne Zertrümmerung; Ausschuss 5—12 mm lang.

Unterschenkel: 2 Haarseilschüsse, 6 und 8 cm lang; Schusskanal im Unterhautzellgewebe glatt, Ein- und Ausschuss klein.

Unterschenkel: Einschuss an der Innenseite, rund, 5 mm; Ausschuss an der Hinterseite, schlitzförmig, 7 mm. Weichteilschuss durch die Wadenmuskeln, glatt, wenig trichterförmig.

Unterschenkel: Einschuss an der Innenseite des Knies, rund, 6 mm; Ausschuss in der Kniekehle, rissförmig, 7 : 13 mm. Lochschuss des Condyl. int. der Tibia dicht unterhalb des Gelenkknorpels. Schusskanal im Knochen etwas trichterförmig, ohne weitere Splitterung. Ausschussstrecke glatt.

Unterschenkel: Einschuss über der Tuberosit. tibiae, rund, 6 mm; Ausschuss in der Kniekehle. rundlich, mit Querrissen, 9 mm. Lochschuss des Condyl. int. der Tibia mit einigen Fissuren, aber ohne Dislokation von Knochenteilen. Einschuss an der Tuberos. tib., rund, 9 mm; Schusskanal im Knochen glatt, gleichmässig. Ausschussstrecke von Bleistiftdicke.

Unterschenkel: Einschuss unter der Tuberosit. tibiae, rund, 7 mm; Ausschuss an der Hinterseite, schlitzförmig, 20 mm. Lochschuss der oberen Metaphyse der Tibia: Einschuss dicht unter der Tuberosit. tib., rund, 10 mm; von hier laufen nach abwärts 2 Fissuren. Schusskanal trichterförmig, Knochenausschuss 20 : 35 mm. Kontinuität des Knochens nicht aufgehoben. Hinter dem Knochen eine wallnussgrosse Zertrümmerungshöhle mit einer Anzahl kleiner Knochensplitter; dieselbe reicht nicht bis zum Hautausschuss.

Unterschenkel: Einschuss an der Vorderseite, handbreit unterhalb des Kniegelenks, rund, 6 mm. Ausschuss an der Hinterseite in Form von 3 Hautöffnungen mit zerrissenen Rändern von 1, 1½ und 3 cm Länge. Splitterbruch der Diaphyse der Tibia, ausgehend von einer Schussrinne an der äusseren Seite der Tibia von 3 cm Länge und 1 cm Breite. 5 grosse Splitter, 6—8 cm lang, durch Periost zusammengehalten, nur wenige kleine. Hinter dem Knochen eine hühnereigrosse Zertrümmerungshöhle mit einzelnen kleinen Knochensplittern; dieselbe reicht nicht bis zum Hautausschuss.

Unterschenkel: Einschuss an der Vorderseite, handbreit oberhalb des Fussgelenks, rund, 6 mm. Ausschuss an der Hinterseite, bildet eine Risswunde von 5,5 cm Länge und 4,5 cm Breite; Haut in 2 Längsrissen und mehreren Querrissen aufgeplatzt. Rinnenschuss des unteren Endes der Diaphyse der Tibia: verläuft quer an der hinteren inneren Tibiakante, 20 mm lang, 5 mm breit, 10 mm tief. Von dem vorderen und hinteren Ende geht nach oben und unten je eine Fissur von 3—6 cm Länge aus, wodurch je ein langer schmaler Splitter abgesprengt ist. Kontinuität des Knochens nicht aufgehoben. Ausschussstrecke hinter dem Knochen etwas erweitert, gegen den Ausschuss zu auf Kaliberweite verengt.

Fuss: Streifschuss des Malleol. ext. und des hinteren Fortsatzes des Calcaneus ohne Aufhebung der Kontinuität. Rinne von Kaliberweite.

Fuss: 2 Weichteilschüsse schräg durch die Fussohle, Schusskanal etwas trichterförmig gegen den Ausschuss erweitert.

Fuss: Einschuss am äusseren Rand des Fussrückens, länglich,

5 : 7 mm. Ausschuss in der Fusssohle dicht vor der Ferse, schlitzförmig, 6 : 12 mm. Lochschuss durch die Basis des 5. Mittelfussknochens: Schusskanal regelmässig, bleistiftdick, von demselben gehen einige Fissuren aus, doch sind die Knochensplitter durch Periost zusammengehalten. Ausschussstrecke glatt, von etwa Kaliberweite, ohne Knochensplitter.

Wir wollen nun versuchen, an der Hand der angeführten Versuchsprotokolle, sowie der Ergebnisse einer weiteren Anzahl von Schiessversuchen auf einfache Materialien, wie Holz, Stahl, Thon, Wasser, die Wirkungen der Hohlspitzengeschosse zu ermitteln, soweit sie von kriegschirurgischer Bedeutung sind.

Es ergibt sich von selbst, dass wir bei der folgenden Erörterung die Wirkungen der Hohlspitzengeschosse in Vergleich zu setzen haben mit denjenigen der bisher eingeführten Vollmantelgeschosse derselben Kaliberstufe. Die Wirkung der letzteren ist durch zahlreiche Versuche, vornehmlich durch die im grössten Stile seitens der Medizinalabteilung des K. Preussischen Kriegsministeriums von v. Coler und Schjerning durchgeführten Schiessversuche auf's genaueste ermittelt und allgemein bekannt, so dass es keiner neuen Kontrollversuche bedarf. Ausserdem liegt es nahe, auch einen Vergleich mit der Wirkung der Bleispitzengeschosse, der berüchtigten Dum-Dum-Geschosse heranzuziehen, welche die englischen Truppen in dem letzten indischen Grenzkriege verwendet haben. Denn das „neue Armeegeschoss“ ist offenbar auch nur wegen seiner grösseren Verwundungsfähigkeit eingeführt worden, da es in ballistischer Hinsicht dem Vollmantelgeschoss durchaus nicht überlegen ist. Man fragt sich daher, aus welchen Gründen es dem Bleispitzengeschoss vorgezogen worden ist — ob es etwa auf weitere Entfernungen weniger rasch in der Leistung nachlässt, ob es noch grausamer oder weniger grausam verwundet?

Bei einer Vergleichung der Wirkung der dreierlei Arten von Geschossen muss man sich vergegenwärtigen, dass sie aus demselben Gewehr und mit derselben Patrone abgeschossen werden, also die Anfangsgeschwindigkeit und das Kaliber ebenso wie das Gewicht bei allen gleich ist. Nur der eine Faktor, die Deformierbarkeit des Geschosses, ist verschieden, da die Festigkeit gegen Zerreissen durch die Durchbohrung der Mantelspitze und Aushöhlung des Bleikerns herabgesetzt ist.

Die Wirkung des Hohlspitzengeschosses ist also jedenfalls dieselbe wie die des Vollmantelgeschosses, sobald es sich im Ziele

nicht deformiert; dann ist die Durchschlagskraft und die Form des Schusskanals dieselbe.

Unsere Versuche ergeben nun aber, dass das Hohlspitzengeschoss sich bei Nahschüssen ausserordentlich leicht deformiert, also auch in Zielen, in denen das Vollmantelgeschoss keine Spur von Formveränderung erleidet. Am einfachsten erkennt man diese Thatsache bei Beschüssen verschiedener, weicher und harter Holzarten. Während im trockenen Tannenholz das Vollmantelgeschoss sich gar nicht deformiert, zeigt das Hohlspitzengeschoss eine leichte Stauchung der Spitze und Verkürzung in der Länge. Die Spitze ist abgestumpft, die Höhlung samt ihrer Mündung etwas erweitert, und dem Grunde derselben entsprechend zeigt sich eine spindelförmige Auftreibung des Geschosses (Fig. 3—6). Viel stärker ist jedoch die Deformierung im trockenen Buchenholz.


Fig. 2.


Fig. 3.

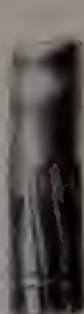

Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 9.


Fig. 10.

in dem sich das Vollmantelgeschoss gleichfalls nicht verändert: der Mantel zerreisst und trennt sich mehr oder weniger von dem Bleikern, der in Fragmente zerschellt.

Die Deformierung geht in solchen festen, trockenen Körpern bei normalem Auftreffen in regelmässiger Weise vor sich. Die Spitze wird gestaucht, die Höhlung erweitert sich, der

Mantel reisst vorne auf; nun tritt der Bleikern, pilzförmig verbreitert nach vorne hervor, während der hintere Teil des Mantels sich leer findet (Fig. 7—10). Bei höheren Graden der Deformierung reisst der Mantel von vorne nach hinten in mehrfachen Längsrissen auf; zugleich wird er in der Art nach rückwärts umgebogen, dass die innere Fläche nach aussen kommt. Die Umstülpung geht zuweilen so weit, dass der vorderste Teil des Mantels fast um die ganze Länge des Geschosses über dessen Basis nach hinten zurückreicht (Fig. 11—14). Der Bleikern ist dann teils zerspritzt, teils mit den Mantelfetzen verbacken.

Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

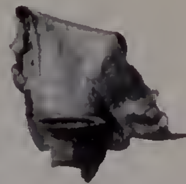


Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Die grösste Deformierung erleidet das Hohlspitzengeschoss aber bei Schüssen in feuchte und flüssige Stoffe, in denen wiederum das Vollmantelgeschoss gar keine Veränderung erfährt. Bei unseren sämtlichen Versuchen mit Schüssen in feuchten Thon, sowie

im Wasser ist das ganze Geschoss, Mantel und Kern, in kleine und kleinste Fragmente zertrümmert —, selbst dann, wenn das Geschoss vorher, behufs Abschwächung der Geschwindigkeit, durch 2, 3 und 4 Säcke mit Sägemehl hindurchgegangen war. Diese enorm heftige Wirkung ist wohl daraus zu erklären, dass im Moment des Auftreffens die in der Höhlung abgesperrte Luftsäule und das eindringende Wasser einem so ausserordentlich hohen Druck ausgesetzt werden, dass das Geschoss explodiert.

Oefters findet man nämlich das Geschoss in seinem vorderen Teile quer durchtrennt; die Stelle entspricht dem blinden Ende der Höhlung (Fig. 17). Dann ist regelmässig die Höhlung des Bleikerns trichterförmig gegen ihr Blindende hin erweitert, und zwar in dem Grade, dass daselbst die Wand bis zu einem scharfen Rande sich verdünnt. Offenbar ist die Durchtrennung in der Art zu Stande gekommen, dass von der Höhlung aus die Wand ringsum ausgedehnt und aufgeplatzt ist.

Die Geschossdeformierung macht sich nach zweierlei Richtung geltend: die Tiefenwirkung wird vermindert, die Seitenwirkung vermehrt.

Was den ersteren Punkt betrifft, so ist die geringere Durchschlagsleistung der Geschosse im Falle der Deformierung bekannt; sie nimmt mit dem Grade der Deformierung in entsprechendem Verhältnis ab. So ist beim Tannenholz die Eindringungstiefe der Hohlspitzengeschosse — wenigstens bei Nahschüssen — nicht viel geringer als die der Vollmantelgeschosse, weil sie sich hier nur wenig difformieren. Das englische Vollmantelgeschoss durchlägt nämlich auf 25 m Entfernung 39—40 einzöllige Tannenbretter, das Hohlspitzengeschoss 37—38 Bretter. Im Buchenholz dagegen, in dem sich das Vollmantelgeschoss gar nicht, das Hohlspitzengeschoss sehr stark deformiert, dringt ersteres aus 25 m Entfernung 54 cm, letzteres nur 14 cm tief ein. Die Durchschlagskraft ist also im Falle starker Deformierung um das Dreifache herabgesetzt.

Der andere Effekt der Geschossdeformierung, die vermehrte Seitenwirkung, bedeutet eine grössere Zerstörung im Ziele. Sie entspricht dem grösseren Durchmesser des gestauchten Geschosses, beziehungsweise dem Streuungskegel der zersprengten Geschossteile. Auch hiefür liefert wieder der Beschuss von Blöcken aus trockenem Buchenholz, senkrecht auf die Fasern, das einfachste und anschaulichste Beispiel (Fig. 18, 19, 20). Das Vollmantelgeschoss erzeugt

einen gleichmässigen cylindrischen Schusskanal, der nicht ganz Kaliberweite erreicht (Fig. 18). Das Hohlspitzengeschoss bewirkt in

Fig. 18.



Schuss mit **Vollmantelgeschoss** in trockenes Buchenholz auf 25 m Entfernung. Cylindrischer Schusskanal (von 54 cm Länge).

regelmässiger Weise einen Schusskanal, der vom Einschuss an eine Strecke weit cylindrisch und dann stark konisch sich erweiternd gestaltet ist. Der cylindrische Teil ist durchschnittlich 6, der konische 8 cm lang; letzterer erweitert sich von 8 auf 36 mm (Fig. 19).

Vergleichen wir nun die angegebenen Wirkungen der Hohlspitzen- mit denen der Bleispitzengeschosse, so tritt als wesentlicher Unterschied hervor, dass die Hohlspitzengeschosse in festen Stoffen eine geringere, dagegen in Flüssigkeiten eine ungleich stärkere Deformierung erleiden, als die Bleispitzengeschosse. In festen Körpern kommt die Versteifung

der Spitze durch den umgebördelten Mantel zur Geltung, welcher beispielsweise im Tannenholz vor stärkerer Deformierung schützt, wäh-

Fig. 19.



Schuss mit **Hohlspitzengeschoss** in trockenes Buchenholz auf 25 m Entfernung. Schusskanal zuerst cylindrisch, dann konisch sich erweiternd (von 14 cm Länge).

rend die weiche Bleispitze sich breitschlägt und entsprechend weniger tief eindringt. Beim Beschuss von Blöcken von trockenem Tannenholz dringt das Hohlspitzengeschoss durchschnittlich 84 cm tief ein und erleidet nur eine Stauchung der Spitze; das Bleispitzengeschoss dringt nur 20 cm tief ein und wird vollständig breitgeschlagen bis zu einem Durchmesser von 20—25 mm. Auch in dem härteren Buchenholz tritt der Unterschied noch deutlich hervor, wie die Vergleichung der in Fig. 19 u. 20 abgebildeten Schusskanäle ergibt. Der Schusskanal

des Hohlspitzengeschosses (Fig. 19) ist etwas länger (14 : 12 mm), die trichterförmige Erweiterung etwas geringer (36 : 40 mm), auch

Fig. 20.



Schuss mit **Bleispitzengeschoss** in trockenes Buchenholz auf 25 m Entfernung. Trichterförmiger Schusskanal (von 12 cm Länge).

beginnt letztere nicht gleich am Einschuss, sondern erst nach einer längeren cylindrischen Strecke. Denn erst wenn das Geschoss den Widerstand in der Flugrichtung nicht mehr rasch genug überwinden kann, setzt sich die lebendige Kraft in Deformierung und Seitenwirkung um. Beim Bleispitzengeschoss (Fig. 20) dagegen erweitert sich der Schusskanal gleich vom Einschuss an in Trichterform, weil die weichere Bleispitze sich im Holz sofort nach dem Aufschlag zu deformieren beginnt.

Das entgegengesetzte Verhalten zeigen die beiden Geschosse bei Schüssen in flüssige und flüssigkeitsreiche Körper: das

Hohlspitzengeschoss wird in feuchtem Thon und Wasser vollständig zersprengt, so dass Mantel und Kern in kleine und kleinste Teile zertrümmert werden, während das Bleispitzengeschoss sehr stark gestaucht wird, aber grösstenteils in Zusammenhang bleibt (der Bleikern wird von 30 bis auf 6 mm Länge gestaucht, der Mantel reisst in Streifen ein und wird nach rückwärts umgebogen).

Ganz anders ist dagegen das Verhalten der 3 Geschosse bei Nahschüssen auf sehr widerstandsfähige Ziele, wie Stahlplatten, in denen sich auch die Vollmantelgeschosse vollständig deformieren. Die Durchschlagskraft ist nämlich hier bei allen 3 Geschossen ziemlich dieselbe: beim Beschuss von Stahlplatten von 14 mm Dicke entsteht ein 6—7 mm tiefer Eindruck und auf der Rückseite ein vorspringender Buckel, bei Stahlplatten von 12 mm Dicke ist der Buckel zuweilen geplatzt. Es giebt also hier wesentlich die lebendige Kraft der Geschosse den Ausschlag, während ihre verschiedene Härte gegenüber der von Eisen und Stahl wenig zur Geltung kommt. —

Im Vorstehenden haben wir aus den Ergebnissen von Schiessversuchen auf einfache Stoffe eine Reihe von Thatsachen kennen gelernt, welche nun für die Beurteilung der Geschosswirkung im menschlichen Körper wertvolle Grundlagen bilden. Wir werden auch hier wieder stets Vergleichungen mit den Verletzungen durch die bisherigen Vollmantel- und die Bleispitzengeschosse anzustellen haben.

Wir beschäftigen uns zunächst mit den Weichteilschüssen.

Die Weichteilschüsse an den Extremitäten auf nächste Entfernung (25—50 m) sind entschieden schwerer als bei den Vollmantelgeschossen, wenn sie auch lange nicht die gewaltige Zerstörung der Bleispitzengeschosse erreichen.

Ein- und Ausschussöffnung sind immer getrennt. Der Hauteinschuss bildet eine runde Oeffnung von 7—8 mm Durchmesser, der Hautausschuss eine klaffende Risswunde von 30—60—90 mm Länge. Einige Male ist die Haut in 2—4 parallelen Längsrissen geplatzt und hiedurch in mehrere schmale Streifen gespalten, welche meist noch in querer Richtung zerrissen sind und als Hautfetzen in die Wunde hängen. Der Schusskanal in den Muskeln ist immer trichterförmig gegen den Ausschuss erweitert und daselbst für 1 oder 2 Finger durchgängig.

Das sind ungleich schwerere Verletzungen als bei den Voll-

mantelgeschossen, bei denen bis 100 m Entfernung der Hautausschuss durchschnittlich 9,5, höchstens 15 mm Durchmesser besitzt und der Muskelschusskanal eine cylindrische Röhre von etwas mehr als Kaliberweite bildet, der sich nur bei grosser Länge trichterförmig nach dem Ausschuss hin bis höchstens 25 mm erweitert (v. Coler und Schjerning). Andererseits ist bei den Bleispitzengeschossen oft der ganze Schusskanal vom Einschuss bis zum Ausschuss aufgeplatzt und erreicht der Ausschuss allein eine Länge von 100—150 mm.

Die ausgesprochene Sprengwirkung in den Weichteilen lässt schon auf 200—400 m Entfernung erheblich nach. Der Ausschuss erreicht nur je einmal eine Länge von 20 und 50 mm, misst sonst immer 10—15 mm: der Muskelschusskanal ist wenig trichterförmig oder cylindrisch. Die Haarseilschüsse sind ganz glatt, mit kleinem Ein- und Ausschuss.

Auf 600 m Entfernung ist die Sprengwirkung in den Weichteilen erloschen und kein Unterschied gegenüber dem Vollmantelgeschoss zu erkennen. Der Ausschuss hat 7—10 mm Durchmesser, der Schusskanal in den Muskeln ist fast immer cylindrisch, glatt, frei von Zertrümmerung, nur einige Male leicht trichterförmig gestaltet. Die Haarseilschüsse sind ganz glatt, mit kleinem Ein- und Ausschuss.

Es tritt also, wenigstens bei grösster Geschwindigkeit des Geschosses, schon in den Muskeln heftige Sprengwirkung ein. In den mit Flüssigkeit gefüllten Hohlorganen ist aber die Wirkung eine so enorm starke, wie sie bisher kaum beobachtet ist. Der früher (S. 7) beschriebene Herzschuss am lebenden Pferde liefert ein eklatantes Beispiel: die auf Taf. I wiedergegebene Photographie des Präparates lässt den Ausschuss in der Wand des rechten Ventrikels in Form einer kolossalen Platzwunde erkennen, während der Einschuss in der Wand des linken Ventrikels kaum für den Kleinfinger durchgängig ist. Die ganze Herzwand ist in der Höhe und Breite total zerrissen; die mehr als handbreit klaffende Wunde misst in der Höhe 23, in der Breite 19 cm, die Wundränder sind vielfach eingerissen und zerfetzt und mit feinsten Geschossteilen bedeckt. Im Innern des Herzens liegen abgerissene Muskelfetzen, auch das Septum der Ventrikel ist vollständig zerrissen. Auch bei einem Schuss auf 400 m Entfernung durch die wenig gefüllte Harnblase einer menschlichen Leiche kam gegenüber einem kleinen Einschuss ein rissförmiger Ausschuss von 35 mm Länge in der Blasenwand zu Stande, der sich in einen für 2 Finger durchgängigen Schusskanal durch die Glutäalmuskeln fortsetzte.

Diese enorme Wirkung in dem blutgefüllten Herzen und in der Harnblase stimmt ganz mit den bereits angeführten Ergebnissen unserer Schiessversuche in Wasser und feuchten Thon überein, bei denen das Hohlspitzengeschoss stets in kleinste Trümmer zerschellt ist.

Wir gehen nun über zu den Knochenschüssen.

Auf die nächsten Entfernungen von 25—50 m sind die Knochenschüsse durch Hohlspitzengeschosse ungleich schwerer als die durch Vollmantelgeschosse und annähernd gleich schwer wie die durch Bleispitzengeschosse. Das Geschoss ist immer in kleine Fragmente zertrümmert (Taf. II, III).

Im Vordergrunde steht die ausgedehnte Zerreissung und Zertrümmerung der Weichteile hinter dem Knochen. Während der Einschuss in der Haut meistens nur 7—8 mm misst, ist der Ausschuss immer enorm gross; er misst in der Länge 8—20, in der Breite 6—15 cm. Die Ausschussöffnungen sind also nicht einfach schlitz- oder rissförmig, sondern bilden handtellergrosse Defekte mit zerfetzten Rändern, aus denen Muskel- und Sehnenfetzen nach aussen heraushängen. Die Hautdefekte sind dadurch entstanden, dass die Haut in 2—3—4—6 Längsrissen aufgeplatzt ist und die hiedurch entstandenen Hautstreifen noch quer durchtrennt und teilweise nach aussen fortgeschleudert sind. Auf den Abbildungen der Taf. II—IV erkennt man diese Entstehungsweise der Hautdefekte sehr gut an den von den Wundwinkeln herabhängenden länglichen Hautfetzen. Die ganze, zwischen Knochen und Haut gelegene Ausschussstrecke bildet einen Zertrümmerungsherd, der bei den Diaphysenschüssen stets Faustgrösse, bei den Epiphysenschüssen Wallnuss- bis Gänseeigrösse erreicht.

Die Knochenverletzung selbst unterscheidet sich nicht gerade durch eine besondere Ausdehnung der Splitterung; ihre Zone beträgt bei den Diaphysenfrakturen des Humerus 14, des Radius 6,5, des Femur 12—14, der Tibia und Fibula 11—14 cm. Dagegen sind die Splitter zahlreicher und kleiner und in die ganze Ausschussstrecke sowie nach aussen geschleudert.

Auf die Entfernung von 200—400 m erzeugen die Hohlspitzengeschosse gleichfalls entschieden schwerere Knochenschüsse als die Vollmantelgeschosse, wenn auch die Unterschiede sich etwas mehr ausgleichen. Wieder sind die ausgedehnten Weichteilzerstörungen an der Ausschussseite massgebend: Der Hautausschuss hat bei Diaphysenschüssen eine Länge von 5—16, eine Breite von 3—11 cm. Die Ausschussöffnungen sind nicht einfache Platzwunden, sondern breite

Defekte, wie namentlich am Unterschenkel von 11 cm Länge : 11 cm Breite oder 12 : 10 oder 16 : 6 cm Durchmesser; desgleichen am Vorderarm von 11 : 8 und 12 : 6 cm Durchmesser. Die Haut ist meist in 2, ausnahmsweise in 3, 4 und 5 Längsrissen aufgeplatzt. Der Zertrümmerungsherd hinter dem Knochen besitzt Wallnuss-, Hühnerei- und Gänseeigrösse und reicht meist bis zum Hautausschuss.

Die Knochensplitterung erstreckt sich bei den Diaphysenfrakturen über dieselbe Strecke wie bei den Nahschüssen, doch sind die Splitter öfters weniger zahlreich und zum Teil durch Periost in Zusammenhang. In den Epiphysen des Humerus, Femur und der Tibia sind Lochschüsse mit Erhaltung der Kontinuität des Knochens beobachtet worden.

Das Geschoss ist bei den Diaphysenschüssen stets zertrümmert. Das Röntgenbild auf Taf. IV lässt zahlreiche über die ganze Wunde zerstreute Geschossteile erkennen.

Auf die Entfernung von 600 m lassen die Knochenschüsse kaum eine spezifische Wirkung der Hohlspitzengeschosse mehr erkennen. Nur bei den Diaphysenschüssen, bei denen das Geschoss in Trümmer geht, misst der Ausschuss in der Haut mehrmals 5 cm in der Länge. Der Zertrümmerungsherd erreicht Hühnereigrösse, setzt sich jedoch nicht bis zur Hautöffnung fort. Daneben sind eine Anzahl relativ leichterer Knochenverletzungen beobachtet worden, wie sie durch die Vollmantelgeschosse regelmässig nur auf noch weitere Entfernungen bewirkt werden. So hat ein Schuss gegen die obere Metaphyse der Tibia dicht an der Tuberositas ein trichterförmiges Loch mit einigen kurzen Fissuren erzeugt, ohne die Kontinuität des Knochens aufzuheben. In der Diaphyse der Tibia ist ein quer verlaufender Rinnenschuss mit Erhaltung der Kontinuität beobachtet worden, trotzdem die Rinne den Knochen in einer Strecke von 20 mm durchfurchte und 10 mm tief eindrang. Auch sind in den Condylen der Tibia 2mal einfache Lochschüsse mit glatter Ausschussstrecke beobachtet worden.

Schlussfolgerungen.

Nachdem seit der Einführung der Kleinkalibergewehre fast ein Jahrzehnt hindurch die Vollmantelgeschosse in allen Armeen unverändert beibehalten worden sind, ist neuerdings die Geschossfrage in den Vordergrund des Interesses getreten. Die englische Armeeleitung ist mit der Neukonstruktion von Geschossen vorangegangen, um unter Beibehaltung der Gewehre die Geschosswirkung

in gewisser Hinsicht zu verstärken. Als Grund hiefür wird angegeben, dass nach den Erfahrungen der Engländer in ihren letzten Kolonialkriegen die Verwundungsfähigkeit der Vollmantelgeschosse sich nicht ausreichend erwies, um den getroffenen Gegner sicher niederzustrecken und kampfunfähig zu machen.

Die Verwundungsfähigkeit von Geschossen, welche aus demselben Gewehr und mit demselben Pulver geschleudert werden, kann nur dadurch gesteigert werden, dass man sie leichter deformierbar gestaltet. Denn mit der Grösse der Deformation steht auch die Grösse der Verletzung in gleichem Verhältnis. Bei den modernen Armeegeschossen ist der den ganzen Bleikern einhüllende Mantel so widerstandsfähig, dass er im menschlichen Körper nur an den härtesten Knochen und zwar bei Nahschüssen zerreisst. Der Geschossmantel ist es also hauptsächlich, welcher bei den kleinkalibrigen Gewehren die Verletzungen weniger grausam, für die englische Heeresleitung sogar allzu wenig grausam gestaltet.

Es lag daher nahe, den Mantel an der Spitze des Geschosses zu entfernen. Derartige Bleispitzengeschosse (Dum-Dum-Geschosse), wie sie die englischen Truppen im letzten indischen Grenzkriege verwendet haben, bewirken aus der Nähe furchtbar schwere Verletzungen, fast wie durch grobes Geschütz. Namentlich sind auch die einfachen Weichteilwunden unerhört schwer und ausgedehnt, weil sich bei der grossen Anfangsgeschwindigkeit das Blei schon in den Muskeln deformiert. Allein gerade in der Weichheit des Bleies liegt auch die geringe Durchlagskraft der Bleispitzengeschosse begründet, welche in der Nähe 4—5fach geringer ist als bei den Vollmantelgeschossen. Auch ballistisch stehen erstere den letzteren entschieden nach.

Vielleicht aus diesem Grunde hat die englische Heeresleitung das „new service bullet“ eingeführt, das Hohlspitzengeschoss. Es steht, trotz der Höhlung in der Spitze, in ballistischer Hinsicht den Geschossen der 8 mm-Kaliberstufe nicht nach. Wie unsere Versuche erweisen, ist dasselbe vermöge der Höhlung in der Spitze leichter deformierbar als das Vollmantelgeschoss, aber infolge der Versteifung der Spitze durch den Mantel weniger leicht deformierbar als das Bleispitzengeschoss. Daher sind alle Verletzungen aus der Nähe viel schwerer als durch Vollmantelgeschosse. Unerhört schwer sind die Verletzungen bei Schüssen in flüssigkeiterfüllte Hohlorgane, in denen eine ganz gewaltige Sprengwirkung mit Zertrümmerung des

Geschosses zu Stande kommt (s. die Abbildung einer Schussverletzung des schlagenden Herzens vom Pferde auf Taf. I).

Im Vergleich zu den Bleispitzengeschossen erreichen nur die Knochenschüsse dieselbe Ausdehnung der Zerstörung, während die Weichteilschüsse im Allgemeinen entschieden weniger schwer sind.

Unsere Schiessversuche haben weiter ergeben, dass die grössere Verwundungsfähigkeit der Hohlspitzengeschosse bei Weichteilschüssen nur bis auf eine Entfernung von etwa 400 m, bei Knochenschüssen bis etwa 600 m reicht, wo sie der der Vollmantelgeschosse gleichkommt. Ob sie etwa auf noch weitere Entfernungen sogar geringer wird, konnte durch unsere Schiessversuche nicht ermittelt werden.

In Bezug auf Durchschlagskraft kommen die Hohlspitzengeschosse den Vollmantelgeschossen nahe, sobald sie sich im Ziele nicht deformieren; je widerstandsfähiger jedoch das Ziel ist, um so ungünstiger gestaltet sich das Verhältnis (abgesehen von ganz widerstandsfähigen und undurchdringlichen Zielen, wie dicken Stahlplatten, in denen sich auch die Vollmantelgeschosse vollständig deformieren). Besonders lehrreich sind folgende Beispiele:

Bei Schüssen aus 25 m Entfernung auf Blöcke von trockenem Tannenholz dringt

das Vollmantelgeschoss, undeformiert 100—110 cm tief ein,
das Hohlspitzengeschoss, leicht deformiert 84 „ „ „
das Bleispitzengeschoss, stark deformiert 20 „ „ „

Bei Schüssen aus 25 m Entfernung auf Blöcke von trockenem Buchenholz dringt

das Vollmantelgeschoss, undeformiert 54 cm tief ein,
das Hohlspitzengeschoss, stark deformiert 14 „ „ „
das Bleispitzengeschoss, stark deformiert 12 „ „ „

Der Gewinn an Seitenwirkung wird also immer aufgewogen durch entsprechenden Verlust an Tiefenwirkung: Das Hohlspitzengeschoss bewirkt aus der Nähe grausamere Verletzungen, aber es ist nicht im Stande, 4—5 Gegner hinter einander sowie starke Deckungen zu durchschlagen. Solche Geschosse mögen in Kriegen gegen wilde Völkerschaften von grösserer Wirkung sein, in einem Kriege gegen eine europäische Armee würden sie sich als minderwertig erweisen. Denn hier wird das Feuergefecht, das auf 1000—1500 m Entfernung eröffnet wird, auf 500 m in der Hauptsache schon die Entscheidung bringen — also auf eine Entfernung, in welcher die spezifische Wirkung der Hohlspitzengeschosse nicht mehr zur Geltung kommt.

Es ist anzunehmen, dass der englische Vorgang weitere Neukonstruktionen von Geschossen zur Folge haben wird, welche den Zweck haben, die Verwundungsfähigkeit zu vermehren. Vielleicht wird man darin nach einem Ausgleich für die wohl unabweisbare weitere Verkleinerung des Kalibers suchen. Denn bei den künftigen Entscheidungsschlachten der Massenheere wird voraussichtlich die überlegene Treffsicherheit auf weite Entfernungen, also die grösstmögliche Rasanz, den Ausschlag geben, welche nur durch ein noch kleineres (etwa 6 mm) Kaliber zu erzielen ist.

Die bisher verwendeten Armeegeschosse, welche sich nur durch die vollständige oder unvollständige Panzerung der Geschossspitze unterscheiden, lassen lediglich die Wahl zwischen stärkerer Verwundungsfähigkeit oder stärkerer Durchschlagskraft, da die eine Wirkung nur auf Kosten der anderen gesteigert wird. Man hat also bisher eben die Wahl zwischen den „männermordenden“ und „männerdurchbohrenden“ Geschossen. Da nun die stärkere Verwundung durch Geschossdeformierung erzeugt wird und diese eine hohe Geschwindigkeit voraussetzt, so ist mit der Thatsache zu rechnen, dass die Geschwindigkeit gerade im ersten Abschnitte der Flugbahn weitaus am raschesten abnimmt, so dass schon auf 600 m die Endgeschwindigkeit auf die Hälfte der Anfangsgeschwindigkeit herabgesetzt ist. Diese letztere Entfernung ist die äusserste Grenze der specifischen Wirkung jener Geschosse bezüglich ihrer Verwundungsfähigkeit.

In der letzten Zeit sind deshalb einige Geschossmodelle konstruiert worden, welche im lebenden Ziele eine Deformierung, aber keine vollständige Zerreissung und Zertrümmerung erleiden und dabei eine gute Durchschlagskraft besitzen sollen. Es sind Vollmantelgeschosse, welche an der Spitze eine „Kappe“ oder „Haube“ von Blei tragen; letztere wird beim Aufschlag deformiert, während die harte Spitze intakt hindurchdringt. Es soll also ein Schusskanal von mehr als Kaliberweite erzeugt, aber die übermässig grausame Zerreissung der Gewebe vermieden werden — allein es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die zerspritzende Bleikappe doch eine starke Sprengwirkung verursacht.

Wie die Geschossfrage sich weiter entwickeln wird, muss die Zukunft lehren. Unter allen Umständen ist aber der Vorgang der englischen Heeresleitung in dieser Frage von grösster Bedeutung. Daher liegt es gewiss im allgemeinen Interesse, wenn von unbeteiligter Seite Untersuchungen über die Wirkung und kriegschirurgische Bedeutung der

neuen Geschosse angestellt und vor das Forum der Oeffentlichkeit gebracht werden. In diesem Sinne habe ich mich der Aufgabe unterzogen, über die Wirkungen des englischen „new service bullet“ auf Grund eigener Schiessversuche Aufschlüsse zu geben, wie ich vor Kurzem über die Wirkung der Dum-Dum-Geschosse berichtet habe. Wenn diese letztere rein sachliche Darlegung in der englischen Presse eine animose Stimmung hervorgerufen hat, so ist das nur bezeichnend für den englischen Standpunkt in dieser Frage, die ausser der militärischen auch eine hervorragende humanitäre Bedeutung hat.

Erklärung der Abbildungen.

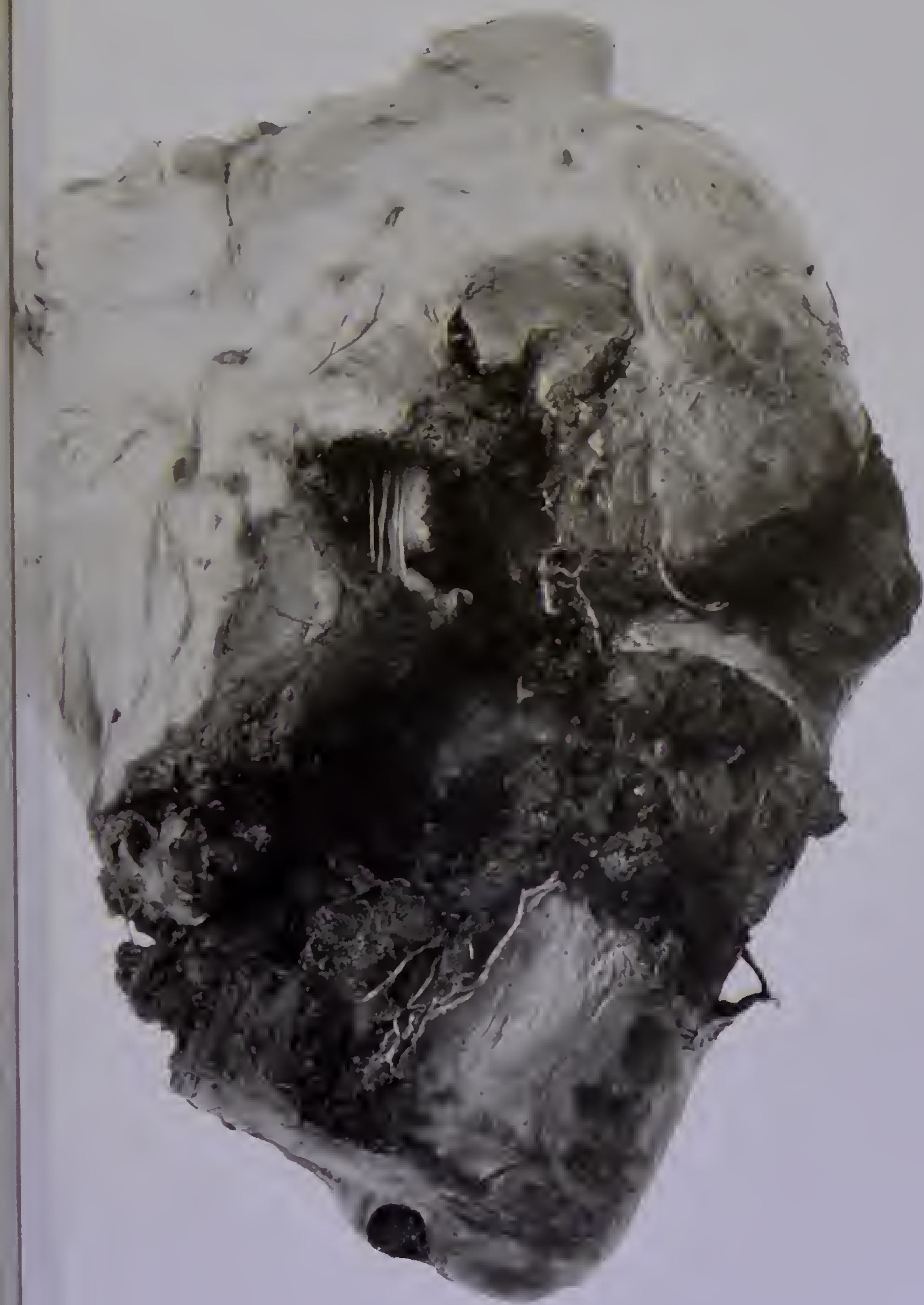
Schussverletzungen durch das englische Armee-Hohlspitzengeschoss aus dem Lee-Metfordgewehr.

Taf. I. Schussverletzung des Herzens eines lebenden Pferds durch Schuss auf 25 m Entfernung. Ausschussöffnung in der Hinterwand des rechten Ventrikels in Form einer totalen Zerreissung der Herzwand in der ganzen Länge und Breite (vgl. S. 7).

Taf. II. Schussfraktur der Diaphyse des Humerus durch Schuss auf 25 bis 50 m Entfernung. Photographie der Ausschussöffnung und Röntgen-Aufnahme (vgl. S. 9).

Taf. III. Schussfraktur der Diaphysen beider Unterschenkelknochen durch Schuss auf 25—50 m Entfernung. Photographie der Ein- und Ausschussöffnung und Röntgenaufnahme (vgl. S. 11).

Taf. IV. Schussfraktur der Diaphysen beider Unterschenkelknochen durch Schuss auf 400 m Entfernung. Photographie der Ausschussöffnung und Röntgenaufnahme (vgl. S. 14).



H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.



H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.







H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen





Beiträge zur klinischen Chirurgie. XXIII.

H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.




ROYAL COLLEGE OF SURG
22 FEB 99
LIBRARY